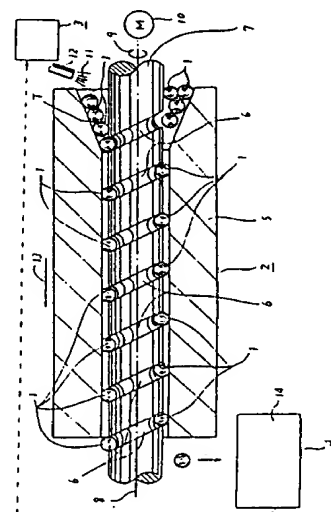


(54) SPHERICAL MEMBER MACHINING DEVICE

(11) 61-203262 (A) (43) 9.9.1986 (19) JP
 (21) Appl. No. 60-41268 (22) 4.3.1985
 (71) TOSHIBA CORP (72) TAKASHI MIYATANI(4)
 (51) Int. Cl. B24B37/02

PURPOSE: To machine a spherical member highly accurately by etching a spiral guide groove in the outercircumferential face of lap shaft idly inserted into a cylindrical lap tube then rotating the lap shaft while pressure holding a work.

CONSTITUTION: The lap machining section 2 is comprising a cylindrical lap tube 5 made of steel, a cylindrical steel lap shaft 7 to be idly fitted in the lap tube 5 while etched with a spiral guide groove 6 and a pair of bearing bodies for bearing the lap shaft 7 coaxially with the lap tube 5 at the opposite ends. the lap machining section 2 is comprising a motor 10 coupled to one end section of the lap shaft 7 to drive in the arrow direction (a) around the axis 8 and a mechanism 12 for feeding lapping agent 11 into the guide groove 6. The spherical member feeding section 3 will feed roughly spherical members 1 to one end section of the lap machining section 2 while the spherical member collecting section 4 will collect the roughly spherical members 1 discharged from the other end section of lapping section 2 and return to the feeding section 3.



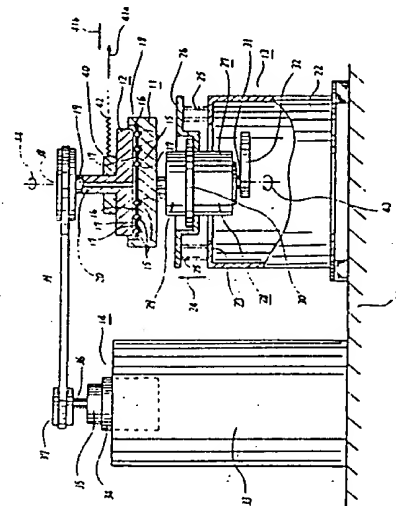
5: lap tube, 6: guide groove, 7: lap shaft

(54) MACHINING METHOD OF SPHERICAL MEMBER

(11) 61-203263 (A) (43) 9.9.1986 (19) JP
 (21) Appl. No. 60-41947 (22) 5.3.1985
 (71) TOSHIBA CORP (72) IWANE OYAMA(4)
 (51) Int. Cl. B24B37/02

PURPOSE: To machine plural spherical members highly accurately and efficiently by holding a work in an annular V-groove etched in lower lap then applying vibration onto any one of upper or lower lap.

CONSTITUTION: A work 15 is fitted in V-groove 17 then positioned through a holding board 16 to have constant interval. Then the upper lap 12 is mounted on the work 15 to apply predetermined lapping pressure on the work 15 together with a weight 40. Furthermore, lapping agent such as diamond powder is fed through a through-hole 20 to V-groove 17 while motors 28, 34 are started to rotate the lower lap 11 in the arrow 43 direction while the upper lap 12 in the arrow direction 44. When rolling in V-groove 17, the work 15 will contact with three points on the opposite sidewall faces of V-groove 17 and the underface of the upper lap 12 and since the lapping speeds at three points are different, slip motion is produced resulting in spherical face lapping.



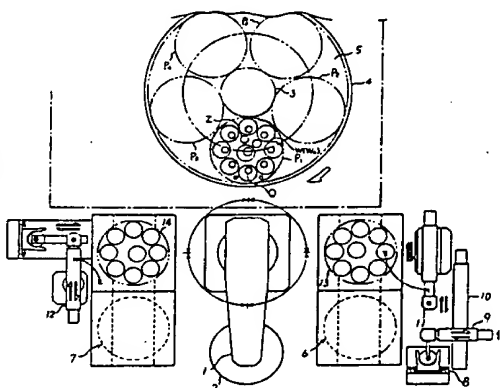
11: lower lap, 12: upper lap, 15: work

(54) AUTOMATIC WORK MOUNTING/DISMOUNTING METHOD AND DEVICE FOR LAPPING MACHINE

(11) 61-203264 (A) (43) 9.9.1986 (19) JP
 (21) Appl. No. 60-24796 (22) 12.2.1985
 (71) TOA KOGYO K.K.(1) (72) TOSHIO KONISHI
 (51) Int. Cl. B24B37/04

PURPOSE: To absorb the carrier and the work together simultaneously by absorbing the eccentric section of work through an absorption pad then applying a correcting/reinforcing board onto the rear face of thin unstable carrier fitted with a work and holding onto a plane.

CONSTITUTION: A drive sun gear 3 is arranged in the center of lapping machine while an internal gear 4 is arranged on the outercircumference. A planetary pinion supported on an annular lapping table 5 is gearing between them 3, 4. A compatible pad will absorb the eccentric section of work W_0 . The eccentric section of work can be absorbed through weak force of small pad while supported by a flexure correcting/reinforcing board from the rear of carriers $P_1 \sim P_5$ fitted with thin work W_0 thus to enable simultaneous adsorption and mounting/dismounting. Furthermore, a feed relay center 6 and containing relay center 7 are provided in the feed line and the containing line.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-203264

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)9月9日

B 24 B 37/04

7712-3C

審査請求 未請求 発明の数 2 (全14頁)

⑮ 発明の名称 ラッピングマシン用ワーク自動装填及び装出方法とその装置

⑯ 特 願 昭60-24796

⑰ 出 願 昭60(1985)2月12日

⑱ 発 明 者 小 西 敏 夫 寝屋川市平池町10-4

⑲ 出 願 人 東亜工業株式会社 寝屋川市音羽町4-13

⑳ 出 願 人 山 口 清 稲 吹田市山田西3-23-9

明 細 書

1 発明の名称

ラッピングマシン用ワーク自動装填及び装出方法とその装置

2 特許請求の範囲

1 ラップ盤の中央に駆動サンギヤ、外周にインターナルギヤがある。その中間にリング状ラップテーブルに支えられたブラネタリービュオン(以下キャリアと呼称)が啗合っており、上蓋で加圧するラッピングマシンにおいて、ワークの自動装填及び装出するに際し、ラッピングトータルサイクルタイムを短縮するため、ワーク孔関係寸法の異なるキャリアに互換性小形吸着パットを設定してワークの偏心部を吸着し、ワークの可撓性を真空制御に活用してキャリアにワークを仮装のままアーム旋回ロボットで一括吸着してキャリア単位で装填と装出を行う方法。

2 未加工ワーク供給ライン中継センタに待機するキャリア孔にラッピング直時間帯に未

加工ワークラップから1枚ずつ取出して挿入し、又収納ライン中継センタに仮収納のキャリアから供給ライン同様直時間帯に加工完了ワークを1枚ずつワークラップに収納し、ラップ盤主テーブルから各中継センタ間はキャリアにワークを仮装のままアーム旋回ロボットによりキャリア単位で装填・装出を行いトータルサイクルタイムを短縮することを特長とする自動装填及装出装置。

3 発明の詳細な説明

(1) 産業上の利用分野

1) ^{クエハ} ~~クエハ~~ その他セラミック関係のラッピング

2) 金属金版のラッピング

(2) 従来の技術

ラップ盤中央に駆動用サンギヤ、外周にインターナルギヤがあり、その中間のリング状ラップテーブルに支えられたブラネタリービュオン(以下キャリアと呼称)が啗合っており、上蓋(上定盤)でキャリアに仮装したワークを加圧して行なうラッピングマシンのワークの装填及装出は上蓋を押卸自

動で約 300% 上昇開放し、ラップテーブル全面に 5~6 枚のキャリヤ装填され、合計 50~60 枚のワークが装填されている。ワークの装填中はテーブルを押卸電動で低速回転させながら例えば 125φ のワークを 1255φ のキャリヤ孔に手作業で逐次挿入し、上蓋下面とテーブル表面はコースにより逐次厚の塵布及び噴射洗浄し、ラッピング加工完了時には品質保護のため、常に乾燥を予防し、液噴射を行ない、ワークをキャリヤ挿入及び抽出には吸着パットを使い 1 枚ずつ手作業で回収し、更に収納ラックの溝に 1 枚ずつ挿入収納する。未加工ワークの取り出しとラップテーブル上キャリヤ装填も完全な手作業の繰り返しで正に人がマシンに使われている傾向の強い心労な手作業といえる。

(3) 発明が解消しようとしている問題点

- 1) ラップ盤で噛合いを解かれた位置決め困難なキャリヤの中心とロボットの中心合わせ基準点の設定とロボット操作に転換して孔公差の小さなキャリヤにワークを装填する方式と装填の発見。

ラップ盤主テーブルライン中心に駆動用サンギヤ③、外周にインターナルギヤ④があり、中間のリングテーブル⑤上にワークを装填したプラネタリービニオン P (以下キャリヤと呼称) が噛み合っている現状のラッピングマシン操業ではワーク装填孔 W に僅かな間隙で薄いワーク W₀ を 1 枚ずつ手作業で 50~60 枚を挿入し、正確ラッピング時間 6~7 分を介して再びテーブル手作業で全キャリヤから品質保持上駆力 1 分以内抽出の制約短時間にラッピングしたワークを 1 枚ずつ 50~60 枚を傷付けず丁寧に扱い更に 1 枚ずつラック溝に挿入して収納しなければならぬ。インテング操作でキャリヤ噛み合わせ装填その他微調整は熟練を要し、本来一番精巧且信頼出来る手作業を電子と機械のハイテグを合理的に結合して無人化を図っても動作の単純積み上げ自動化は却って操作時間の膨張にかりかねず、単純自動の発想転換が必要である。トータルサイクルタイム短縮の成否が無人化装填の価値を決定づけるものであり、無人化ラッピングにはサイクルタイム膨張リスクを伴ない

2) ワーク孔関係の異なるキャリヤ交換によるロボット下面の吸着パット群の複雑な取替え時間の解消方法と装填の発見。

3) 精巧な手作業の単純動作の積み上げ転換に発生するサイクルタイムの膨張とコスト高による合理化矛盾の解消方法と装填の発見。

(4) 問題点を解決するための手段

1) ギヤの噛合いを解かれてテーブルに取っている基準線の無い、キャリヤの中心とロボットの中心合わせにキャリヤの外周に離れた 2 箇所の前形を同時感知による検知停止を採用して解決した。

2) 手動多段作業を自動機群転換による時間膨張をトータルサイクルタイムで圧縮する方法にワーク供給ラインと収納ライン間に各々中継センターを設けてワークを装填したキャリヤ単位の装填、取出方法の採用と貯留搬送はすべてラッピング裏時間帯で処理してサイクルタイムの短縮を図った。

(5) 実施例

勝ちである。若し機能解決出来ても却って償却的にもコスト高矛盾を来たので完全自動化の実現が遅れている。本発明はユニークな発想と共に完全に無人化を達成したものである。キャリヤにワークを装填のまま同時吸着一括装填、取出を図りキャリヤ交換にも、互換性パット D₂ の採用によりパット数を激減させ取替えのロス時間を大幅に解消し、更に供給及び収納ラインに中継棚⑦を設け各収納ラック間操作はラッピング裏時間帯の活用でトータルサイクルタイムの大幅短縮を達成している。

中継機能は中継センターテーブルの昇降をモータ⑧の駆動でタイミングベルトを介してブーリ⑨⑩によりスクリーン⑪に固定したベース⑫上の 4 本のテーブル支持ロッドはガイドノズル 39_a~39_dにより垂直昇降しキャリヤを載せたトレイ 28~32 の装入出はクラッチレバー⑬を介してリリング⑭によりクラッチローラ 18 (18') を、圧着することにより前とリフトテーブル側のタイミングブーリ及びベルトが同調してトレイを確実に移動することが

出来る。

トレイ支持ローラ 16 (16') ~ 18 (18') はシリンダ ②の操作と運動昇降によりキャリア支持テーブル ⑤は降下してリフト上旋回テーブル ④上に降下しテーブルセンターガスに接続して完全同期回転することが出来る。

ラッピングタイムアウトと運動して上蓋 ④が 300% 上昇開放して上蓋は内側に洗浄液噴射管を装備した洗浄遮蔽カバー ④④内に停止し、上蓋下面と下方の主テーブル ⑤上面を洗浄液噴射完了して遮蔽カバーは上昇すると共にサンギヤ ③とインターナルギヤ ④は沈降してキャリアと噛合を解き、ワークを自動抽出するにはキャリアの位置決めが先決である。現状はワークに折り傷をつけないためテーブル上でキャリアと噛合い状態のサンギヤと外周のインターナルギヤを沈降させて噛合いを外しているため噛合い点を目安に出来ないためテーブル回転で公転するキャリア P 中心軌跡直上適正高さに停止するロボットの下面に、装備したパット取り付け円板中心と旋回テーブルに載ってロボッ

蓋は 1 ~ 2% を達成することが出来るので本発見によりワーク既装のまま一括キャリア取外しと 1 次収納テーブルリフト ④のテーブル上キャリアの間欠旋回と運動してワーク抽出用パット付トラバーサ又はコンベヤーによりワークを抽出搬出し正確なラック収納が出来る。

未加工ワーク供給ラインでは、供給中継ステーションの供給テーブルリフト ⑤上待機のキャリアにワークラックから 1 枚ずつパット付演算機を備えた精密テーブルトラバーサー ④④でキャリア孔に正確に挿入し、ラップテーブル装備キャリア数を順次ブールし、キャリアにワークを既装のままロボットヘッド ④④で、一括吸着して伸縮式旋回アーム ④④により、ラップ盤サンギヤ ③と外周のインターナルギヤ ④間にプラネタリービニオンとして正常な噛み合いのため優先センサで追跡感知して精密な自動インテンシタを行ない連続搬送する。平滑で濡れて密着性の高い金属研削平板に真空密着している研摩された薄板ワークの表面をワークと僅か小径の吸着パットでワークを吸着し直上斜離

ト直下に近づくキャリア P の中心合せに於いてキャリアの外周は曲形のため外径の単純投影センサ方式による中心合せ停止は至難である。従って本発見では減速点と停止点をキャリア外径曲形の離れた 2 点例えば円周角 45° を挟む 2 箇所を捕らえる磁気センサーを直上のロボット円板上同関係位置に装着して、2 箇所同時感知をもって検知 ON とする第 1 センサー R でテーブルを減速又はサーボモータエンコーダー指令点とし、第 2 センサー m 位置で完全停止点とする。若し直径の小さなセンサーで曲形位置検知すればモジュール = 3 の場合頂部と底部では 7% 程度の誤差が出るので、精更向上のため曲形基準ピッチ 2 倍分を感知出来るよう 20 φ の磁気センサーを使い、P, C, D 噛合ラインの偶数歯単位で頂部と底部面積比を略々同値と見做して、磁気センサー部の中心ライン 50 φ 感知で検知 ON 信号が出るようにセンサー取付け位置及びボリュームをセッとする検知誤差 ± 0.1% 以下に精度保障出来るのでテーブルの精度停止制御と相まってキャリアとロボット基準線停止誤

することは真空理論的に不可能であるがワークに微かな可塑性があればワークの偏心部を小形パット吸引しても、小さな力で真空層破壊出来るので抽出も容易である。ラップ盤主テーブル ⑤は蓄積目に研加工されているので脱落抵抗も平板より相対小さくて済み、仮にテーブル下面に蓄積目加工されていなくともワークの偏心部を吸着すれば小さなパットで吸引出来る原理によりワーク孔径及び孔数の異なる数種のキャリアの孔 D_1, D_2 を重ね投影してワーク孔が重なる部分の内径円より稍小径のパットを、各機種共用の互換性吸着パット D_3 として活用しワークの偏心部吸着による小形パット配列方式でパット装備数を大幅削減事実に加え多数の吸着パット装備費と設取り替え時間を省き換装時間ロスを解消出来る。

未加工ワーク供給或は加工済みワーク 1 次収納用各中継センターは未加工ワーク既装キャリアを同時一括吸着しキャリア単位にラップ盤主テーブル上に連続搬送しサイクルタイムの短縮或は加工済みワークを既装したキャリアを同時一括吸着し

キャリア単位に短時間連続搬出とワークの乾燥を
 予防し1次収納すると共にラッピング機搬送時間
 帯に各ライン収納ラック間工程を消化し、トータル
 サイクルタイム短縮の要素とするものである。

中継センター構造機能はアーム旋回ロボットに
 より未加工ワークを乾燥のまま或は加工済みワー
 クを搬送したキャリアの移動を受けて外力駆動の
 旋回テーブル⑤を中央に有するトレイ28〜32を各
 段に駆動に搬入出出来るローラーレール形式でラ
 ップ盤上キャリア全数を受納することが出来る。
 但し1次収納棚のワーク抽出後のキャリアはロボ
 ットのアーム旋回により供給ライン中継センター
 に移動と同時にワーク挿入前トレイのテーブル
 上で更に心出しを行なうことによりキャリアイン
 テンダ機構を容易化する。

トレイ操作はトレイの搬入出駆動と各段ライン
 停止して棚ローラ伝導駆動機能と昇降駆動を備え
 たリフトにより各段のトレイの搬入出と、ロボッ
 ト吸着アーム旋回搬送又は各収納ラック間トラバ
 ーサーと連動する。

図

第8図…中継センターテーブルに支持されたカ
 リヤのワーク孔にワークを正確挿入
 するためA、B、C3個のセンサを備
 えテーブルの間欠旋回と連動し3点同
 時感知により孔検知OKとする心出し
 説明図

第9図…搬出時ロボットヘッド直下にキャリ
 ヤー心を出し停止後ロボットヘッドを旋
 回させてキャリア機裡部に予め演算し
 て決めたプログラムセンサA、Bを備
 えて導孔と個心孔をそれぞれA、B
 で感知すれば孔位相検知OKとする心
 出し説明図

第10図…6孔キャリア図

第11図…8孔キャリア図

第12図…異種キャリア孔の互換性パット配置図

第13図…洗浄板遮断カバー装備図

第14図…ロボットヘッド断面図

第15図…ロボット下面取付図

(6) 発明の効果

1) 従来ともすればマシンに使われている傾向
 の単純心労な運搬作業から開放され、1名で
 従来のラッピングマシン4台の搬送管理が出
 来るので大幅なコストダウンが可能となり設
 備の償却性もよい。

2) ラッピング正味時間の高時間帯に供給と収
 納各ラインの補助動作を、消化するため即っ
 てトータルサイクルタイムを大幅短縮の結果
 により40%の生産性向上を実現した。

4. 図面の簡単な説明

第1図…ワーク装填、搬出ロボットシステム配
 置図

第2図…ラップ盤主テーブル平面配置図

第3図…中間ステーション収納棚正面図

第4図…中間ステーション収納棚平面図

第5図…中間ステーション収納棚側面図

第6図…ロボットヘッド曲形感知センサm,n関
 係図

第7図…P、C、Dライン曲形センサ面積感知

1…キャリア操作用ロボットアーム

2…ロボット下面装填板

3…サンギヤ

4…インターナルギヤ

5…主テーブル(リング状テーブル)

6…供給センター中継棚

7…1次収納中継棚

8…未加工ワーク収納ラック

9…パット付演算テーブル

10…スライドレール

11…演算旋回パット

12…旋回収納パット

13…供給テーブルリフト

14…収納テーブルリフト

15…キャリア支持テーブル

16(16')17(17')18(18')…リフト用左(右)二列のタイ
 ミングブーリ

19…伝導クラッチリンク

20…クラッチ作動シリンダ

21(21')〜22(22')…テーブルリフトガイドロッド

23 ... ガイドロッド支持ベース

24 ... リフトスクリーン

25, 26 ... リフト駆動プーリ

27 ... テーブル昇降モータ

28 ~ 32 ... 旋回テーブル付トレイ

33 (33') ~ 36 (36') ... トレイ棚左(右)ベルトプーリ

37 (37') ... リフトテーブル用左(右)ベルト

38 (38') ... 中継プーリ棚用上段左(右)ベルト

39a ~ 39d ... ロッドガイドメタル

40 ... リフト上旋回テーブル

41, 42 ... 旋回用プーリ

43 ... 旋回用モータ

44 ... 洗浄遮蔽カバー

45 ... カバー操作シリンダ

46 ... 上蓋

47 ... ロボットヘッド旋回モータ

P₁ ~ P₅ ... キャリヤ

m, n ... ロボット下面鏡像曲線感知センサ

m', n' ... キャリヤ上のセンサ投影点

W ... ワーク孔

W₀ ... ワーク

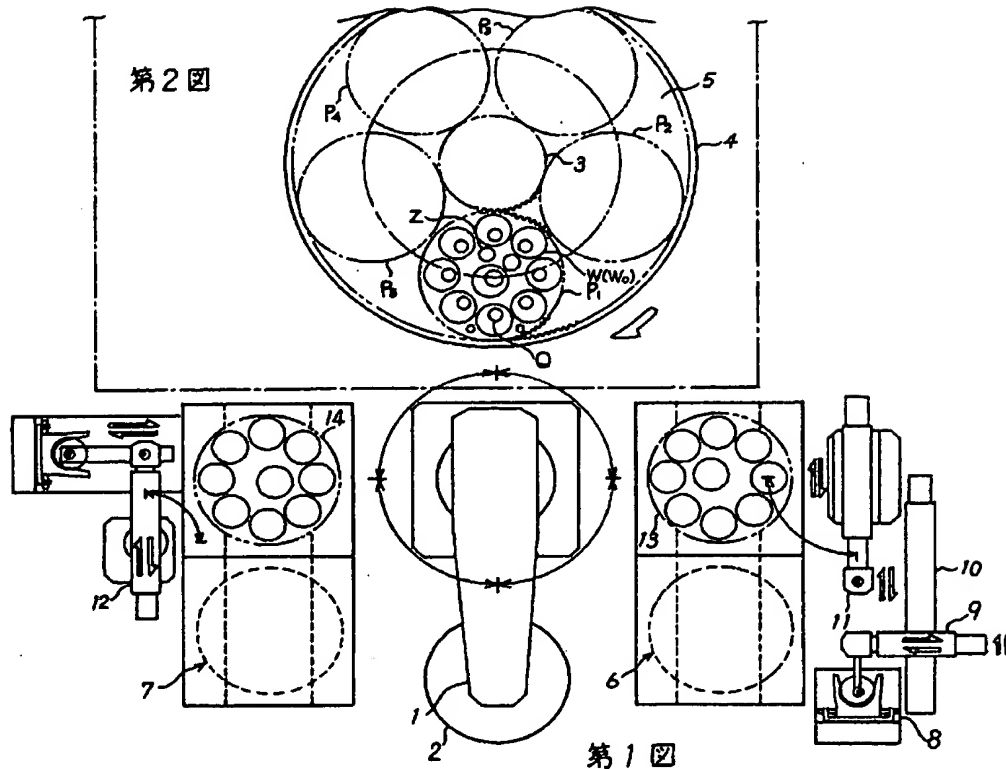
Q ... ワーク吸着パット

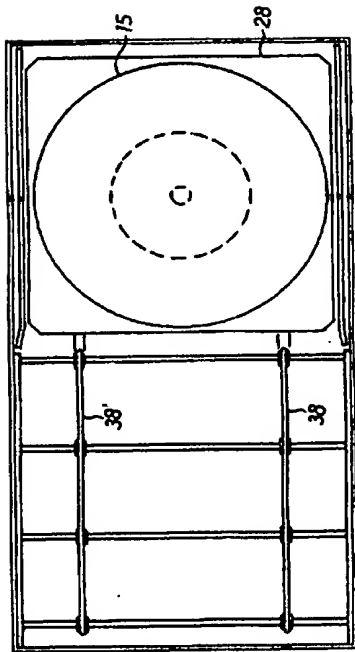
Z ... キャリヤ吸着パット

D₂ ... 互換性吸着パット

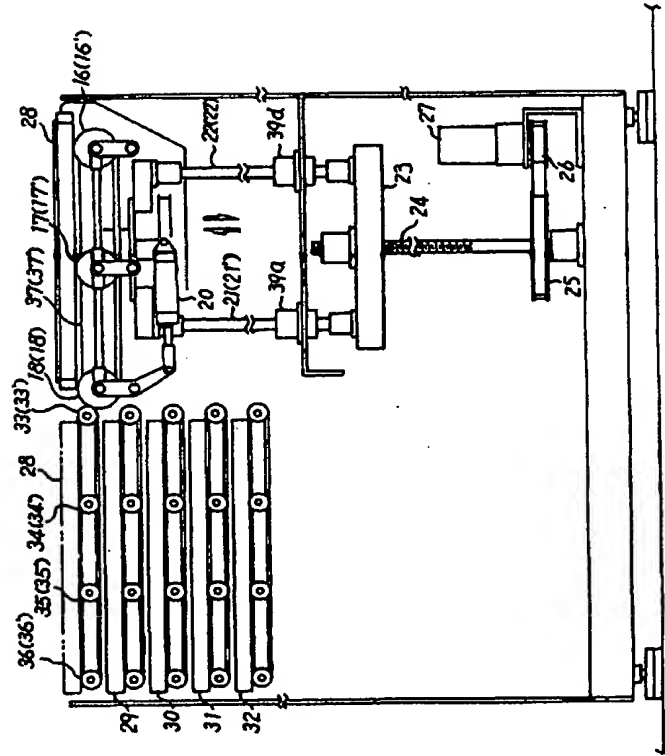
特許出願人

東亜工業株式会社

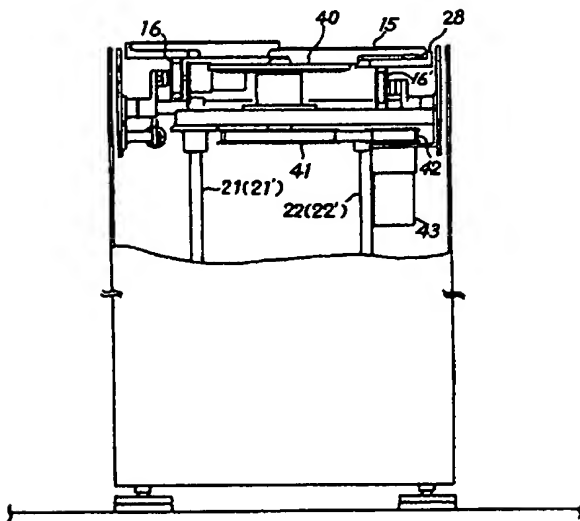




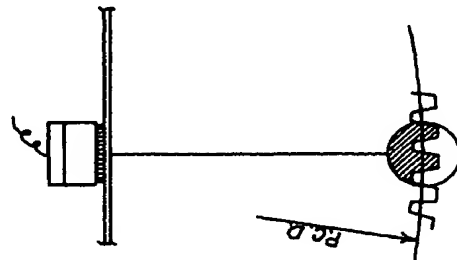
第 4 図



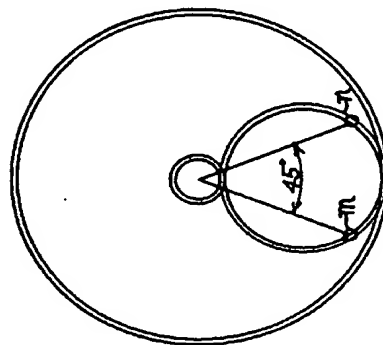
第 3 図



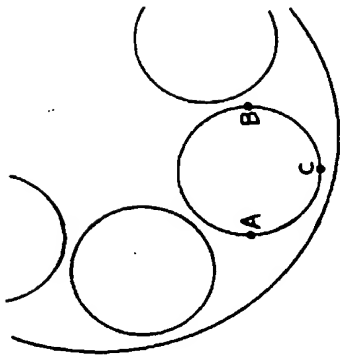
第 5 図



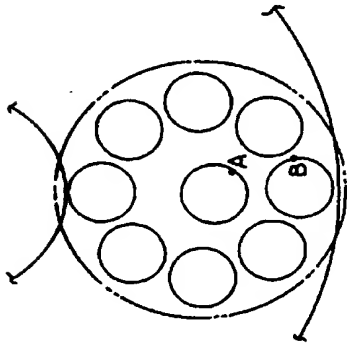
第 7 図



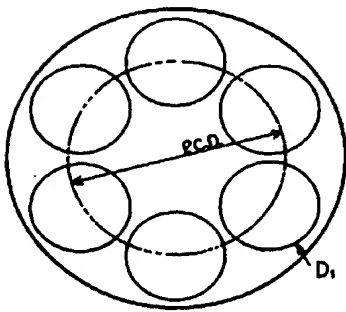
第 6 図



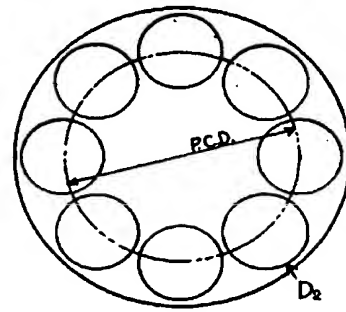
第8図



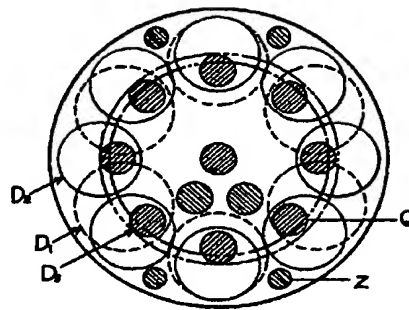
第9図



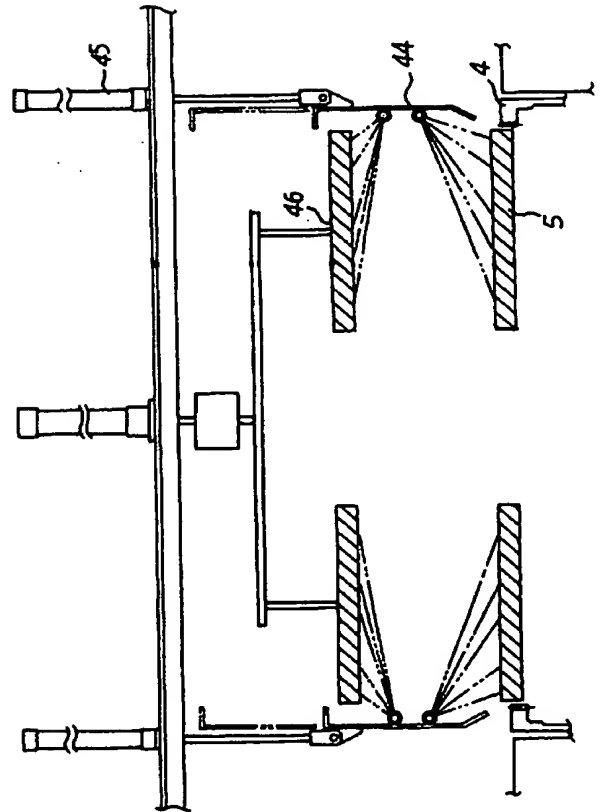
第10図



第11図



第12図

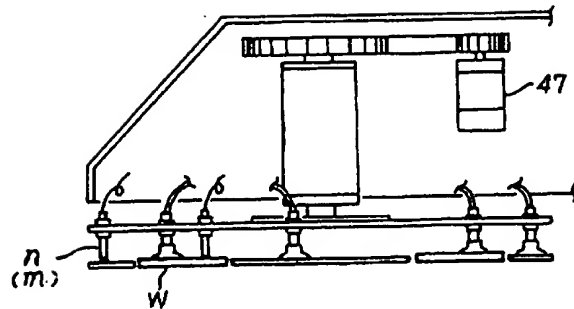


第13図

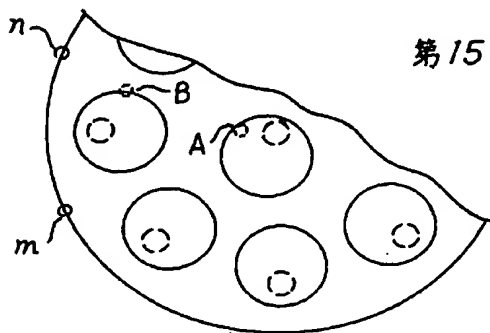
手続補正書

昭和60年3月22日

特許庁長官 宇賀 道 郎 殿



第14図



第15図

明 細 書

1. 発明の名称

ラッピングマシン用ワーク自動装填及び装出方法とその装置

2. 特許請求の範囲

- (1) ラップ盤の中央にサンギヤ、外周にインターナルギヤがある。その中間にラップテーブル（下定盤）に支えられたワークを装填したプラネタリーピニオン（以下キャリヤと呼称）が噛み合っており、上定盤で加圧するラッピングマシンにおいてラッピング準備サイクルタイムを短縮するため、定盤に真空密着しているワークの偏心部を小さいパットで可撓性を利用して小さい力で吸引して真空層を破壊出来る発見と共に薄いワークを嵌装した薄い不安定なキャリヤの表面から矯正補強板を当てて平面に保持しワークの位置ずれトラブルを防ぎキャリヤとワークを一括同時パット吸引することを特長とするラッピングマシン用ワーク自動装填及び装出方法。
- (2) 真空密着する薄い壊れ易いワークでも偏心小

- 1 事件の表示 昭和60年特許願第024796号
- 2 発明の名称 ラッピングマシン用ワーク自動装填及び装出方法とその装置
- 3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所（居所） 大阪府豊川市青羽町4-13

東亜工業株式会社

氏名（名称） 代表者 小西 敏 夫

- 4 補正命令の日附 自 発

- 5 補正の対象 明細書（全文）~~図面~~ 23頁

- 6 補正の内容 別紙の通り

部分を吸引すれば弱い力でワークを容易に剝脱出来る発見と小さな互換性パットの装填等で段取り換え不要のキャリヤ単位吸引を可能にしロボットで供給及び収納各中継センタ間迅速搬送を行ない各中継センタへ供給及び収納ラック間ワーク搬送は、ラッピング作業の長時間帯で行ないサイクルタイムを短縮することを特長とするワーク自動装填及び装出装置。

8. 発明の詳細な説明

(1) 産業上の利用分野

1) ウエハ及びセラミック並びに非金属材料のラッピング

2) 金属全般のラッピング

(2) 従来の技術

ラップ盤中央に駆動用サンギヤ、外周にインターナルギヤがあり、その中間のリング状下定盤に支えられたプラネタリーピニオン（以下キャリヤと呼称）が噛み合っており、上定盤でキャリヤに嵌装したワークを加圧して行なうラッピングマシンのワーク装填及び装出は上定盤を押釦自動で約300%上

昇開放し、下定盤全面に5～6枚のキャリヤが装填され、30～50枚のワークが嵌装されている。キャリヤ孔に手作業でワークの挿入と抽出を行い、上定盤下面とテーブル表面はノズルによる砥粒液の散布及びホースによる噴射洗浄を行い、キャリヤ内ワーク挿入及び抽出には段着パットを使い1枚ずつ手作業で回収し、更に収納ラックの隣に1枚ずつ挿入し、未加工ワークの取り出しと下定盤上キャリヤ装填も完全な手作業の繰り返しで正に人間がマシンに使われている傾向の強い心労手作業といえる。

(3) 発明が解決しようとしている問題点

- 1) ラップ盤で噛合いを解かれた位置決め困難なキャリヤの中心とロボットの中心合わせ基準点の設定とロボット操作に転換して孔公差の小さなキャリヤにワークを嵌装する方式と装置の発見。
- 2) ワーク孔関係の異なるキャリヤ交換によるロボット下面の段着パット群の複雑な段取り替え時間解消の発見。

ライン間に中継センターを設けてワークを嵌装したキャリヤ単位の装填、装出方法を採用し、中継センタ～以降の附帯搬送はすべてラッピング裏時間帯で処理しラッピングサイクルタイムを大幅に短縮を図る。

(5) 実施例

ラップ盤中心に駆動用サンギヤ(3)、外周にインターナルギヤ(4)があり、中間の下定盤(5)上にワークを嵌装したプラネタリーピニオンP(以下キャリヤと称)が噛み合っている現状のラッピングマシン操業ではワーク装填孔Wに僅かな間隙で薄いワークW₀を1枚ずつ手作業で30～50枚を挿入し、正味ラッピング時間6～7分を介して再び手作業でラッピングしたワークを1枚ずつ丁寧に短時間にラック隣に挿入しなければならない。本来一番精巧且、信頼出来る手作業を電子と機械のハイテクを合理的に結合して無人化を図っても多い動作時間の単純積み上げは確実インターロック等却って時間の膨張になり、ラッピング操業は準備タイムが多いのでトータルサイクルタイム短

3) 精巧な手作業の単純動作の積み上げ転換に発生するサイクルタイムの膨張とコスト高による矛盾の解消方法と装置の発見。

(4) 問題点を解決するための手段

- 1) ギヤの噛合いを解かれて下定盤に載って公転する基準線の無いキャリヤをロボット基準線に精度停止を下記二方法で解決した。

→1) インターナルギヤライン噛合い2点同時検知方式。

→2) ロボット裏面にロボット停止基準線対称に2本のセンサを備えて待機し、ロボットセンサm, n直下を下定盤に載って公転するキャリヤ上のセンサ関係2点を同時検知するキャリヤ待機方式。但しキャリヤ中央にワーク孔の無い場合はセンターに設けたマーク孔1個をロボット中心に備えた1本のセンサで検知すれば達成出来る。

→3) 多工程作業をロボット転換してもインターロック等で通常発生する時間膨張をトータルタイムで圧縮するため供給ラインと収納

箱の成否が無人化の生産性と償却性を決定づけるものである。

本発明は砥粒と水が混成し加圧真空密着ワークの可換性を利用して、ワークの偏心部を小形パットで弱い力で吸引出来るユニークな発想と共に薄いキャリヤに薄いワークを嵌装したキャリヤの裏から鏡面矯正補強板で平面に支持して段着一括装填装出を可能にし、ワークの偏心部を小形パットで小さい力で吸引する発想により互換性パットD₀の発見を招きパット数を激減させ段取り替えのロス時間を解消し、更に供給及び収納ラインに中継センタ(6)(7)を設け各収納ラック間操作はラッピング裏時間帯の活用でトータルサイクルタイムの大幅短縮を達成した。

中継センタの参考実施例はセンターテーブルの昇降をモータ勿の駆動でタイミングベルトを介してプーリ機構によりスクリュ機構に固定したベース軸上のテーブル支持ロッド4本はガイドメタル39a～39dにより垂直昇降しキャリヤ旋回テーブルを載せたトレイ28～32の装入出はグラッチ

レバー(4)を介してシリンダ(4)によりクラッチローラ18(4)を圧着することにより棚とリフトテーブル側のタイミングプーリ及びベルトが同調してトレイを確実に移動することが出来る。

トレイ支持ローラ18(4)～18(4)はシリンダ(4)の操作と連動昇降によりキャリア支持テーブル(4)は降下してリフト上旋回テーブル(4)上に降下しテーブルセンターボスに嵌装して完全同期回転することが出来る。キャリアの装出はラッピングタイムアウトと連動して上定盤(4)が約300%上昇開放して上定盤(4)は内壁に洗浄液噴射管を装備した洗浄遮蔽カバー(4)内に停止し、上定盤下面と下方の下定盤(6)上面を洗浄液噴射充了して遮蔽カバーは上昇すると共にサンギヤ(3)とインターナルギヤ(4)は沈降してキャリアと噛合を解き、キャリアを装出するには、キャリアを載せた下定盤の回転を制御してロボット直下定点停止させるためロボット停止ラインから離れた手前のインターナルギヤ噛み合い定点に Y_1 検知センサを設け上定盤(4)の外径から露出しているキャリア(4)の歯形とインター

ークラックから1枚ずつバット付演算機能を備えた精密テーブルトラバーサ(4)でキャリア孔に正確に挿入し、下定盤装備キャリア数を順次ブールし、キャリアにワークを嵌装のままロボットヘッド(2)で一括吸着してX-Y軸伸縮式旋回アーム(1)により、先ずサンギヤ(3)と正常な噛合いのためフェイバー又は磁気センサ8(2個で換むこともある)でX-Yテーブルを誘導して歯形を追跡検知しインターナルギヤ直前まで噛合い降下する。同様にインターナルギヤを狙う2本のセンサ8で精密な自動インテングを行ない噛合い装填する。ロボットにX-Yテーブルを装備しないでキャリアを装填する方法。

- 1)供給中継センタトレイ上に達したロボットはヘッド旋回してロボット先端のセンサ8がキャリア歯底中心と旋回同心でキャリアを吸着し下定盤上定点に旋回帰還しキャリアとサンギヤの噛合い動作中キャリアがインターナルギヤ面との接触を避けるためサンギヤ面をインターナルギヤ面より5～10

ナルギヤ(4)の噛み合いを検知する減速指令点とし(或はエンコーダを始動し)ロボット下面インターナルギヤ噛合可視点(又はロボット下面)に装備の Y_0 センサで再びキャリア歯形を検知し瞬時下定盤を停止すればキャリアをロボット直下に正しく停止出来る。次にロボットヘッド下面センサ X_1 、 X_2 によりキャリアマーカー孔 X_1 、 X_2 を検知して孔の位相を合せロボットヘッドが降下してキャリアとワークを一括吸着してロボットヘッドは収納センタ(7)のトレイ上にキャリア(4)を移載する(Pa)～以降のキャリアをロボット基線に誘導するときは上定盤(4)は上昇しサンギヤ(3)とインターナルギヤ(4)は沈下ずみで初めのキャリアと同要領でロボット直下に停止させてキャリアとワークの一括吸着装出を行い中継収納テーブルリフト(4)のテーブル上に移載しキャリアの間欠旋回と連動してワーク抽出用バット付トラバーサ又はコンベヤによりワークを抽出搬出し正確なラック収納が出来る。未加工ワーク供給ラインでは、供給中継センタの供給テーブルリフト(4)上待機のキャリアにワ

%高く維持し恰もキャリアの歯底がセンサ直下のサンギヤ歯形を狙う窓口とし(又2本のセンサにより検知精度向上できる)噛合い状態を検知瞬時キャリアのサーボ旋回を停止しキャリアの反対端がインターナルギヤと接触しない程度にキャリアを噛合い降下させインターナルギヤ噛合いのためロボットヘッド旋回サーボは、通電OFFにしキャリアを旋回フリーとしロボットアームのインテング旋回により2本のセンサ8でインターナルギヤとの噛合い状態を検知した瞬間微旋回を停止しキャリアを最終降下させて装填を終わる。

- 2)No 2～以降のキャリア装填

ロボット装填したNo 1のキャリアが移動して次のキャリアの定位位置 Y_2 に達してインターナルギヤと噛み合いを検知したとき下定盤の回転を瞬時に停止しインターロックが外れてロボット定点でNo 2のキャリアの装填行程に入ることが出来る。順次装填を

繰り返し下定盤上に規制通り定数のキャリヤを展開する。

平滑で濡れた金属研削平板に真空密着している研摩された薄いワークの表面をワークと稍小径の吸着パットでワークを直上に引上げても真空理論的に剝離は不可能であるがワークの可撓性を利用してワークの偏心部を小形パット吸引すれば、小さな力で真空層を容易に破壊出来る発想によりワーク孔径及び孔数の異なる数種のキャリヤの孔 D_1 、 D_2 を重ね投影してワーク孔が重なる部分の内接円より小径のパットを互換性吸着パット D_3 として活用しワークの偏心部吸着による小形パット方式でパット装備数の大幅削減と吸取り替え時間を省き作業時間の向上を図った。未加工ワーク供給或は加工済みワーク収納用各中継センターは未加工ワーク嵌装キャリヤを同時一括吸着しキャリヤ単位に下定盤上に連続装填しサイクルタイムの短縮或は加工済みワークを嵌装

したキャリヤを同時一括吸着しキャリヤ単位に素早い装出収納と共にラッピング作業裏時間帯に各ライン収納ラック間工程を消化し、準備サイクルタイム短縮の支柱である。中継センター機能はアーム旋回ロボットにより未加工ワークを嵌装のまま或は加工済みワークを嵌装したキャリヤの移載を受けてキャリヤ旋回テーブル時の中央に載せたトレイ28〜32を各棚に軽快に装入出、出来るローラーレール形式でラップ盤上キャリヤ全数を収納することが出来る。但し収納棚のワーク抽出後の空キャリヤはロボットヘッド先端のセンサでキャリヤ槽形の谷(又は山)中心を常に一定方向に規制して供給ライン中継センタートレイ上に移載する。中継センターリフトはトレイの装入出駆動と各棚ラインと棚ローラ伝導駆動機能と昇降駆動を備えロボットはパット旋回アーム又は各収納ラック間トラバーサーと連動する。

(6)発明の効果

- 1)従来人間がマシンに使われている傾向の単純心労な連続作業から開放され、1名で従来のマシン4〜5台の作業管理が容易に出来るので大幅なコストダウンとなり設備の償却性もよい。
- 2)ラッピング正味時間の裏時間帯に供給と収納各ラインの補助動作を、消化するためトータルサイクルタイムの大幅短縮で30%以上の生産性向上を実現した。

4. 図面の簡単な説明

- 第1図……ワーク装填、装出ロボットシステム配置図
 第2図……ラップ盤下定盤平面配置図
 第3図……中継センター収納棚正面図
 第4図……中継センター収納棚平面図
 第5図……中継センター収納棚側面図
 第6図……キャリヤ装出停止用検知センサ配置図
 第7図……キャリヤ装填停止用検知センサ配置図

第8図……円周6等配のワーク孔を有するキャリヤ平面図

第9図……円周8等配と中央偏心と計9個のワーク孔を有するキャリヤ平面図

第10図……互換性パット説明図

第11図……ロボットヘッド断面図

第12図……ロボット裏面図

第13図……洗浄液遮蔽カバー断面図

第14図……サンギヤとキャリヤ噛合直前図

第15図……歯型検知用1点センサ配置図

第16図……サンギヤ噛合降下しインターナルギヤ噛合直前図

第17図……歯型検知用2点センサ配置図

第18図……サンギヤとインターナル両ギヤ噛合図

1……キャリヤ操作用ロボットアーム、

2……ロボット下面装板、

3……サンギヤ、

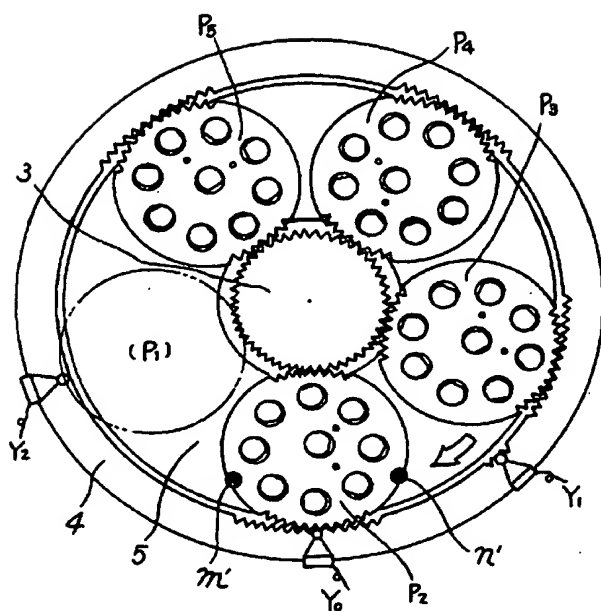
4……インターナルギヤ、5……下定盤、

6……供給中継センタ、7……収納中継センタ、

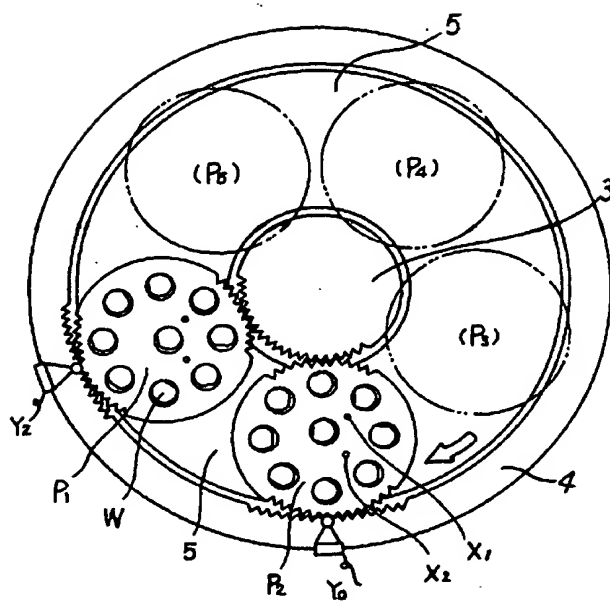
8 ……未加工ワーク収納ラック、
 9 ……バット付演算テーブル、
 10 ……スライドレール、
 11 ……演算旋回バット、
 12 ……旋回収納バット、
 13 ……供給テーブルリフト、
 14 ……収納テーブルリフト、
 15 ……キャリヤ旋回支持テーブル、
 1606' 1707' 1808' ……リフト用左(右)二列のタイミングプーリ、
 19 ……伝導クラッチリンク、
 20 ……クラッチ作動シリンダ、
 2102' ~ 2203' ……テーブルリフトガイドロッド、
 23 ……ガイドロッド支持ベース、
 24 ……リフトスクリュ、
 25, 26 ……リフト駆動プーリ、
 27 ……テーブル昇降モータ、
 28 ~ 32 ……旋回テーブル用トレイ、
 3304' ~ 3604' ……トレイ廻左(右)ベルトプーリ、
 3707' ……リフトテーブル用左(右)ベルト、
 D₈ ……互換性吸着バット、
 Y₀ ……ロボット停止基線センサ、
 Y₁ ……減速指令センサ(或はエンコーダON)
 8 ……キャリヤ噛合装填用検知センサ。

3804' ……中継センタ棚用上段左(右)ベルト、
 39a ~ 39d ……ロッドガイドメタル、
 40 ……リフト上旋回テーブル、
 41, 42 ……旋回用プーリ、
 43 ……旋回用モータ、
 44 ……洗浄遮蔽カバー、
 45 ……カバー操作シリンダ、
 46 ……上定盤、
 47 ……ロボットヘッド旋回モータ、
 48 ……キャリヤ吸着裏面平面補強板、
 P₁ ~ P₈ ……キャリヤ、
 m : n ……ロボット下面装備歯形検知センサ、
 m' n' ……キャリヤ上のセンサ投影点、
 W ……ワーク孔、
 X₁ : X₂ ……ロボット裏面装備キャリヤ位相検知センサ、
 X₁ X₂ ……キャリヤ位相マーカ、
 W₀ ……ワーク、
 Q ……ワーク吸着バット、
 Z ……キャリヤ吸着バット、

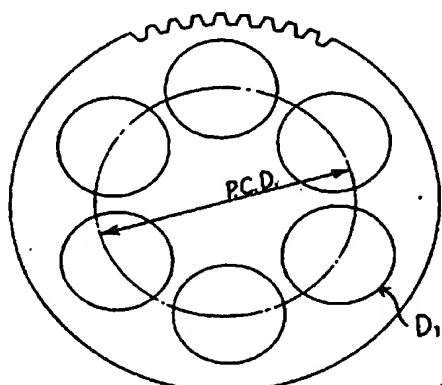
特許出願人 東亜工業株式会社



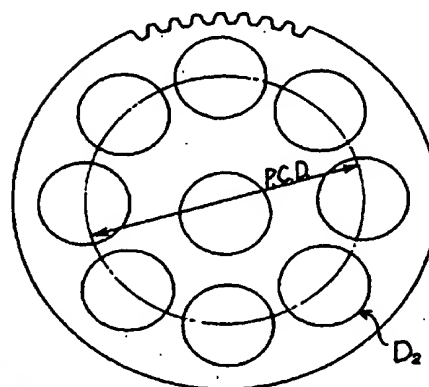
第 6 図



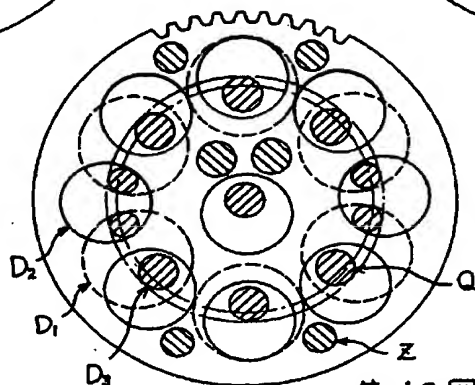
第 7 図



第 8 図

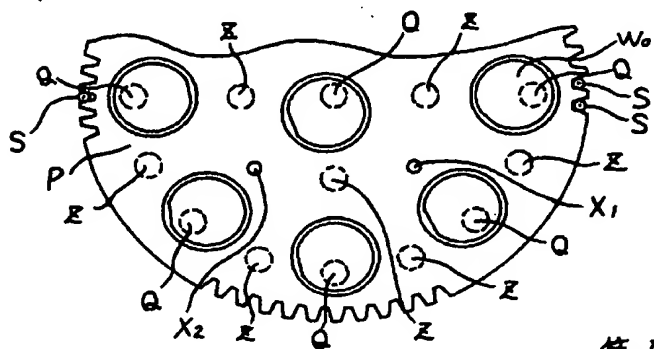
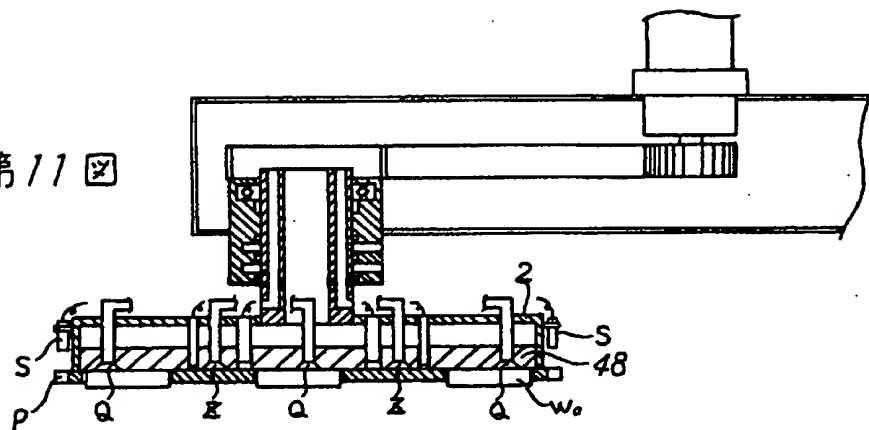


第 9 図

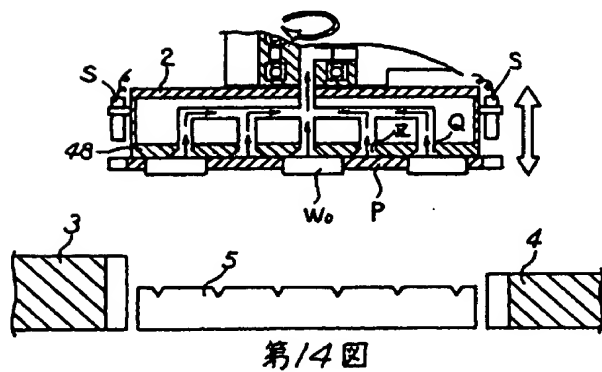


第 10 図

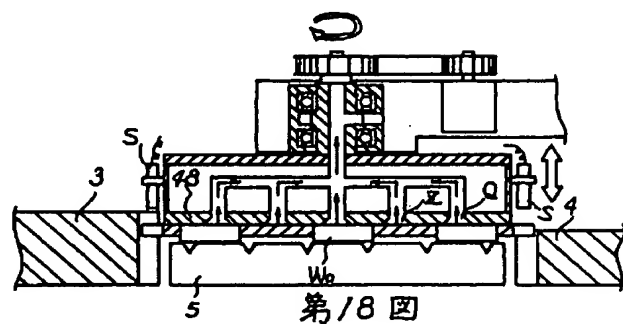
第11図



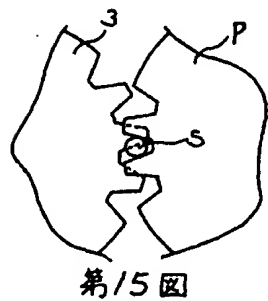
第12図



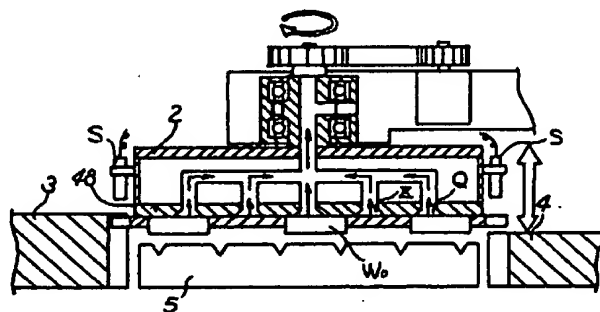
第14図



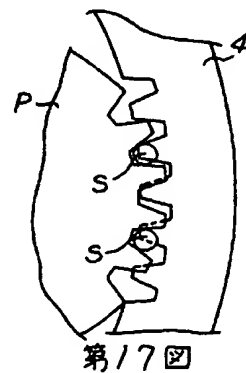
第18図



第15図



第16図



第17図